



Abb. 1: Freigehege für Haus- bzw. Wildkaninchen

# Wie oft säugen Häsinnen ihre Jungen?

## Vergleichende Verhaltensuntersuchungen bei Wild- und Hauskaninchen

*Von Dieter Selzer und Steffen Hoy*

Inwieweit führen bestimmte Haltungsbedingungen bei Tieren zu Verhaltensabweichungen? Dies war eine der Fragen, die durch Vergleichsuntersuchungen zu ausgewählten Verhaltensweisen bei Wild- und Hauskaninchen geklärt werden sollte. Die Arbeitsgruppe Tierhaltung am Institut für Tierzucht und Haustiergenetik hat diese Untersuchungen im Rahmen des EU-Verbundvorhabens COST action 848 „Multi-faceted research in rabbits“ in zwei Freigehegen durchgeführt. Die Tiere wurden – unbeeinflusst durch Beobachter – mit einer Infrarot-Videokamera, gekoppelt mit einem Langzeitrekorder, jeweils 24 Stunden lang lückenlos beobachtet.

**E**in wesentlicher Indikator bei der Bewertung der Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen stellt das Verhalten der Tiere dar. Auch bei der Haltung von Hauskaninchen stellt sich die Frage, inwieweit die Haltungsbedingungen zu Verhaltensabweichungen führen. So wurde in letzter Zeit kontrovers diskutiert, ob ein mehrmaliges Säugen in 24 Stunden eine arttypische – möglicherweise bei Hauskaninchen domestikationsbedingte – Verhaltensweise darstellt oder ob dies Ausdruck einer Verhaltensabweichung bzw. -störung bei zu engem Kontakt der Mutter mit ihrem Wurf bei einem begrenzten Platzangebot ist. Daraus leitete sich die Zielsetzung der Untersuchungen ab, die Mutter-Kind-Bezie-

hung unter besonderer Berücksichtigung des Säugeverhaltens bei Wild- und Hauskaninchen vergleichend in zwei Freigehegen zu analysieren.

### Einrichtung der Freigehege

In der Lehr- und Forschungsstation des Institutes für Tierzucht und Haustiergenetik „Oberer Hardthof“ wurden zwei 150 m<sup>2</sup> große Freigehege errichtet, die mit einer zwei Meter hohen, blickdichten Holzwand umzäunt wurden. Um ein Untergraben und Entweichen der Kaninchen zu unterbinden, wurde ein Maschendraht 60 cm tief eingegraben. Auf der Grünfläche wurden den Tieren Deckungsmöglichkeiten durch Kunststoffröhren oder halbierte Tonröhren sowie Holzkästen angeboten (Abb. 1). Kernstück beider Gehege war je ein Kunstbau – ein aufgeschütteter Erdhügel, der von zwei Röhren durchzogen ist, die jeweils in einer Wurfbox münden. Die vier eingestreuten Wurfboxen (je zwei für Wild- und Hauskaninchen) befanden sich im Innern eines massiven Gebäudes. Die Röhren und Wurfboxen für Wild- bzw. Hauskaninchen unterschieden sich lediglich durch ihre Größe (50 x 50 x 25 cm für Wildkaninchen und 65 x 65 x 50 cm für Hauskaninchen). Die Wurfboxen für die Hauskaninchen (Abb. 2) waren vollständig eingehaust und mit einer Infrarot-Videokamera – gekoppelt mit einem Langzeitrecorder – versehen, so dass eine lückenlose Beobachtung des Verhaltens über 24 Stunden möglich wurde. Dieselbe Technik war über den Wurfboxen für die Wildkaninchen (Abb. 3) installiert.



Abb. 2: Wurfbox für Hauskaninchen

Die Videoanlage lässt sich durch folgende Angaben charakterisieren:

- Infrarotkameras WV-BP 500 bzw. WV-CD 810 (Panasonic) mit Weitwinkelobjektiv
- Langzeitvideorecorder AG 6024 HE
- Infrarotstrahler WFL-I-LED 30 W mit einer Wellenlänge von 880 nm
- Monitor WV-BM 80
- Videokassetten VHS 180 oder 240 min (Hoy 1997).

Die Kaninchen wurden an einem überdachten Futterplatz mit pelletiertem Fertigfutter, Heu und Wasser zur freien Aufnahme versorgt.

### Tierbesatz

Unter Berücksichtigung der Sozialstruktur bei Wildkaninchen wurde ein Wildkaninchenbesatz, bestehend aus einem Rammler und zwei Häsinnen, etabliert. Da die Hauskaninchen unter vergleichbaren Bedingungen gehalten werden sollten, setzte sich deren Gruppe ebenfalls aus einem Rammler und zwei Häsinnen zusammen. Während der Untersuchung wurden die Alttiere mehrfach ausgewechselt. Auf diese Weise konnte in beiden Gehegen das Säugeverhalten von sechs Wildkaninchenhäsinnen mit elf Würfen und von acht Hauskaninchenhäsinnen mit 15 Würfen (Kreuzungen unter Einbeziehung von Weißen Neuseeländern und ZIKA-Hybriden) beobachtet werden.

### Verhaltensuntersuchungen

Das bei der Überwachung der Nestboxen gewonnene Videomaterial (361 x 24 Stunden) wurde am Videorecorder ausgewertet. Dabei wurden



Steffen Hoy, Jahrgang 1952, Studium der Agrarwissenschaften in Leipzig. Staatsexamen 1976 mit einer Diplomarbeit zu kontinuierlichen Messungen von Kohlendioxid und Sauerstoff in Milchviehställen. 1979 Dissertation zum Einfluss des sichtbaren Lichtes auf Fortpflanzungsparameter weiblicher Schweine. 1980 bis 1988 Assistent und Oberassistent am Institut für Tierhygiene der Universität Leipzig. 1987 Habilitation zu den Auswirkungen infektiöser Faktorenkrankheiten der Schweine und den Möglichkeiten ihrer computergestützten Erfassung. 1988 bis 1991 Abteilungsleiter Grundlagen der Haltung am Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere Dummerdorf/Rostock. 1991 Berufung zum Dozenten für Tierhygiene und 1992 Berufung zum Dozenten für Tierhaltung an die Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig. 1995 Berufung zum Professor für Tierhaltung und Haltungsbiologie an der Universität Gießen.

das Verhalten der Häsinnen vor und während der Geburt sowie die Beziehungen zwischen Müttern und Nachkommen analysiert. Insbesondere dokumentierten wir Zeitpunkt und Dauer jedes Saugaktes unter Berücksichtigung der Laktationswoche (Hoy 2000; Hoy et al. 2000; Selzer et al. 2000). Darüber hinaus wurden die Intervalle zwischen zwei Saugakten errechnet. Eine Signifikanzprüfung erfolgte mit Hilfe des multiplen Mittelwertvergleiches nach Student-Newman-Keuls bzw. des Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstests in Kontingenz-Tafeln zum Vergleich von Häufigkeiten.

### Verhalten der Häsin vor der Geburt

Die Geburtsvorbereitung begann ein bis zwei Tage vor der Geburt mit dem Bau des Nestes. Während Wildkaninchen im Freigehege eine intensive Gabetätigkeit zeigten,



Abb. 3: Wurfbox für Wildkaninchen

konnte in eigenen Untersuchungen bei Hauskaninchen in keinem Fall das Anlegen eines Baues oder einer Satzröhre beobachtet werden – es blieb lediglich beim Scharren. Als Nestmaterial nutzten Kaninchen

Heu, Gras oder Stroh. Außerdem wurde das Nest mit büschelweise herausgerissenen Haaren ausgepolstert.

### Geburt der Jungen

Die bevorstehende Geburt kündigte sich durch eine erhöhte Unruhe der Häsin an – die Häsinnen wechselten häufig den Aufenthaltsort. Darüber hinaus ließ sich unmittelbar vor der Geburt ein gestiegenes Interesse des Rammlers an der Häsin beobachten: der Rammler folgte der Häsin bis in das Nest und beschnupperte sie intensiv.

Während der Geburt saßen die Häsinnen gekrümmt vor oder in dem Nest und leckten die Genitalregion. Nach der Geburt beleckten die Mütter ihre Neugeborenen und fraßen die Embryonalhülle sowie die Nachgeburt.

Bei nahezu allen auftretenden Wild- und Hauskaninchengeburten war der Rammler anwesend. Er unternahm bereits während des Geburtsvorganges Deckversuche, die von der Häsin nur selten abgewehrt wurden. Diese Kopulationsversuche wurden nach der Geburt fortgesetzt und waren häufig erfolgreich, so dass im Abstand von durchschnittlich 30 Tagen (Wildkaninchen) bzw. 31 Tagen (Hauskaninchen) Würfe gesetzt wurden (Tab. 1). Die rasche Belegung der Häsinnen nach der Geburt der Jungen – wie in der



intensiven Mastkaninchenerzeugung praktiziert – entspricht somit durchaus dem arttypischen Verhalten von Wild- und Hauskaninchen. Die Überlagerung von Trächtigkeit und Laktation stellt jedoch für die Häsinnen eine Belastung dar und muss durch eine Optimierung der Haltings- und Fütterungsbedingungen begleitet werden.

Die Geburten fanden bei den Wildkaninchen vorwiegend nachts, bei den Hauskaninchen dagegen überwiegend am Tage statt. Die Geburtsdauer (Abstand zwischen der Geburt des ersten und des letzten Jungtieres eines Wurfes) betrug im Mittel zwölf Minuten (Wildkaninchen) bis 20 Minuten (Hauskaninchen) (Selzer 2000). Nach der Geburt gruben sich die Jungtiere in das Nestmaterial ein. Neugeborene, die außerhalb des Nestes geboren wurden, versuchten schnell, zu dem übrigen Wurf zu gelangen.

### Mutter-Kind-Beziehung

Ein zentraler Punkt der Mutter-Kind-Beziehung ist das Säugen der Jungtiere. Bis vor kurzem existierte die überwiegende Auffassung, dass Häsinnen ihre Jungen einmal in 24 Stunden säugen würden. Die Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe der letzten Jahre zeigten dagegen, dass der Saugakt keine konstante Größe darstellt, sondern mehrmals am Tag auftreten und durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden kann (Seitz 1997;



*Hauskaninchen am Eingang zur Wurfbox*

Schulte 1998; Selzer 2000). Infrarot-Videoaufzeichnungen von 1045 x 24 Stunden-Intervallen von insgesamt 85 Hauskaninchen-Würfen (in Stallhaltung) hatten ergeben, dass an 55,9 % aller Tage einmal, an 34,6 % der Tage zweimal, an 4,1 % der Intervalle dreimal und zu 1,3 % mehr als dreimal in 24 Stunden gesäugt wurde (Seitz 1997).

### Häufigeres Säugen in 24 Stunden bei Wild- und Hauskaninchen

Nach Auswertung von insgesamt 361 Beobachtungsintervallen zu je

24 Stunden konnte in den vorliegenden Untersuchungen für Wildkaninchen eine mittlere Säugehäufigkeit von 1,28 und für Hauskaninchen von 1,12 Saugakten pro Tag ermittelt werden.

In 68,3 % aller 24 h-Perioden säugten die Wildkaninchenhäsinnen ihre Jungen einmal, an 26,9 % der Tage zweimal und an 1,9 % der Tag-Nacht-Zyklen dreimal. In 2,9 % der Fälle konnte kein Saugakt beobachtet werden.

Bei den Hauskaninchen-Häsinnen im Freigehege verteilten sich die Tage mit unterschiedlicher Säugehäufigkeit wie folgt: zu 86,8 % einmal, zu 11,2 % zweimal, zu

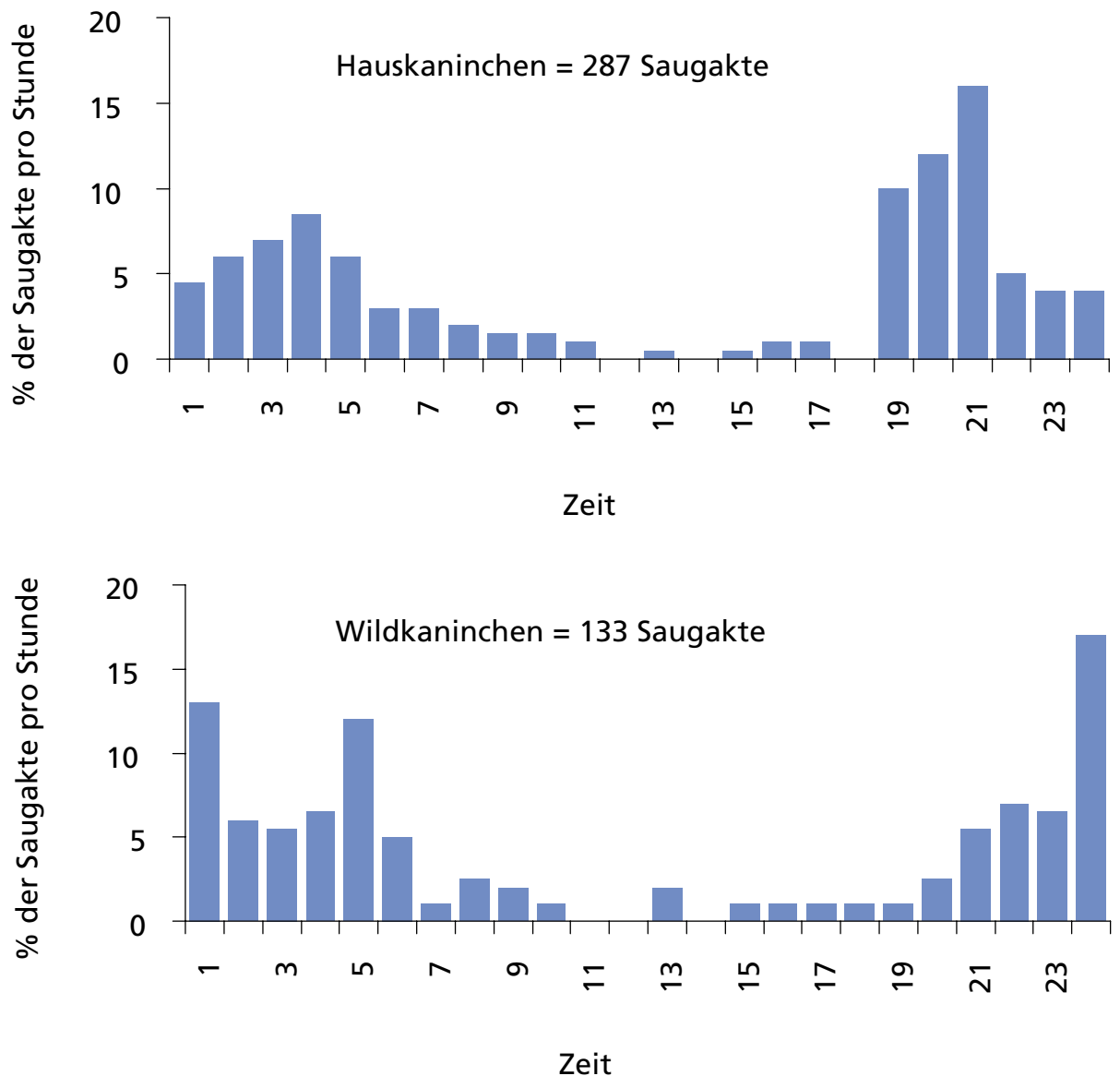


Abb. 4: Prozentuale Anteile aller beobachteten Saugakte bei Wild- und Hauskaninchen im Tagesverlauf (Wildkaninchen = 133 Saugakte; Hauskaninchen = 287 Saugakte)

0,8 % dreimal und zu 1,2 % aller 24 h-Zyklen einmal. Der Unterschied zwischen Wild- und Hauskaninchen war signifikant.

#### Unterschiede in der Saugdauer

Im Mittel von 133 Saugakten betrug die Dauer einer Säugung bei den Wildkaninchen  $178,5 \pm 34,4$  Sekunden und im Durchschnitt von 287 Saugakten bei den Hauskaninchen  $211,8 \pm 41,6$  Sekunden. Mit Anstieg der Säugehäufigkeit

pro Tag ging sowohl bei den Wild- wie auch bei den Hauskaninchen eine Verkürzung der mittleren Dauer eines Saugaktes einher. Bei einer mittleren Säugehäufigkeit von 1,28 Saugakten in 24 Stunden und einer durchschnittlichen Dauer des Saugaktes von 178,5 Sekunden ergab sich für die Wildkaninchen eine mittlere Gesamtdauer des Säugens pro Tag von 228,5 Sekunden. Die Hauskaninchenhäsinen säugten ihre Jungen mit 237,2 Sekunden täglich nur unwesentlich länger.

#### Einfluss der Säugewoche

Sowohl bei Wild- als auch bei Hauskaninchen zeigte sich ein signifikanter Einfluss der Laktationswoche auf Häufigkeit und Dauer des Säugens (Tab. 2). Die Häsinnen säugten ihre Jungen in der zweiten Säugewoche am häufigsten mit der kürzesten mittleren Dauer pro Saugakt. Bis zur vierten Laktationswoche sank die Häufigkeit des Säugens in 24 Stunden und zugleich nahm die durchschnittliche Länge einer Saugperiode wieder zu.



Dieter Selzer, 37 Jahre, studierte in Gießen Biologie mit den Schwerpunkten Ethologie, Zoologie, Tierphysiologie und Anthropologie. Im Rahmen seiner Diplomarbeit untersuchte er das Verhalten der Dachse im Hochtaunus. Nach mehrjähriger Tätigkeit am Arbeitskreis Wildbiologie der Universität Gießen, arbeitet er seit 1998 am Institut für Tierzucht und Haustiergenetik im Fachgebiet Tierhaltung und Verhaltensbiologie. Dort fertigte er seine Dissertation über das Verhalten von Wild- und Hauskaninchen unter verschiedenen Haltungsbedingungen an. Sein wissenschaftliches Interesse gilt vornehmlich dem Verhalten von Kaninchen und Schafen.

### Abstand zwischen zwei Saugakten

Der durchschnittliche zeitliche Abstand zwischen zwei Saugakten betrug bei den Wildkaninchen 16,5 Stunden. Etwa 19 % aller Intervalle zwischen den aufeinanderfolgenden Säugungen lagen bei 24 Stunden, was einem einmaligen Säugen am Tag entspricht. Eine weitere Häufung der zeitlichen Abstände war nach 4 bzw. 19 Stunden zu erkennen. Dies waren die Tage mit zwei oder drei Saugakten in 24 Stunden.

Bei den Häsinnen der Hauskaninchen traten 39,2 % der Saugakte im Abstand von 24 Stunden auf. Das mittlere Zeitintervall zwischen zwei Säugungen betrug 20,5 Stunden.

### Tagesrhythmus des Säugens

Bei Wildkaninchen und auch bei den Hauskaninchen traten die Saugakte bevorzugt in den Dämmerungs- und Nachtstunden auf. Die Wildkaninchen säugten ihre Jungen zu 84,0 % während dieser Zeit. Bei den Hauskaninchen entfielen 85,8 % der Saugakte auf die Zeit

zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang. Bezüglich der Verteilung der Saugperioden innerhalb dieses Zeitraumes ergaben sich allerdings deutliche Unterschiede zwischen Wild- und Hauskaninchen. Der weitaus größte Teil der Saugakte war bei den Wildkaninchen in den Stunden zwischen 22 und 3 Uhr (50,8 %) nachweisbar. Während der Hellphase des Tages wurde der Wildkaninchen nachwuchs hingegen nur sehr selten gesäugt (Abb. 4).

Bei den Hauskaninchen trat die höchste Säugeaktivität dagegen in den Stunden zwischen 19 und 22 Uhr (36,8 % aller Saugakte) auf. Die meisten Saugperioden ließen sich in der Stunde zwischen 21 und 22 Uhr nachweisen. Ein leichter Anstieg in der Säugehäufigkeit war in den frühen Morgenstunden zwischen 4 und 5 Uhr zu erkennen (Abb. 4).

### Säugen in Abhängigkeit vom Sonnenuntergang

Da die Zeitpunkte der Dämmerung sich von Frühjahr zu Sommer deutlich verschieben, wurden alle Saug-

akte hinsichtlich ihres Auftretens nach dem Sonnenuntergang ausgewertet. Etwa 85 bis 86 % aller ausgewerteten Saugakte waren der Zeit innerhalb von zehn Stunden nach Sonnenuntergang zuzuordnen. Auch bei dieser Auswertung traten die Unterschiede zwischen Wild- und Hauskaninchen deutlich hervor. Bei den Wildkaninchen konzentrierte sich mehr als die Hälfte der Saugakte in dieser Zeit auf die vierte bis siebte Stunde nach Sonnenuntergang. Dagegen waren bei den Hauskaninchen über 50 % der Säugungen den ersten drei Stunden nach Einsetzen der Abenddämmerung zuzuordnen. Allein ein Drittel aller nächtlichen Saugakte erfolgte in der zweiten Stunde nach Sonnenuntergang (Abb. 5).

Kaninchen sind dämmerungs- und nachtaktive Tiere. Mit den Untersuchungen konnte – wie zuvor bereits von Seitz (1997) beschrieben – ein deutlicher circadianer Rhythmus des Säugens mit einem überwiegenden Auftreten der Saugakte in der Dunkelheit nachgewiesen werden. Dabei muss hervorgehoben werden, dass alle Verhaltensaufzeichnungen mittels Infrarot-Videotechnik, also unbeeinflusst

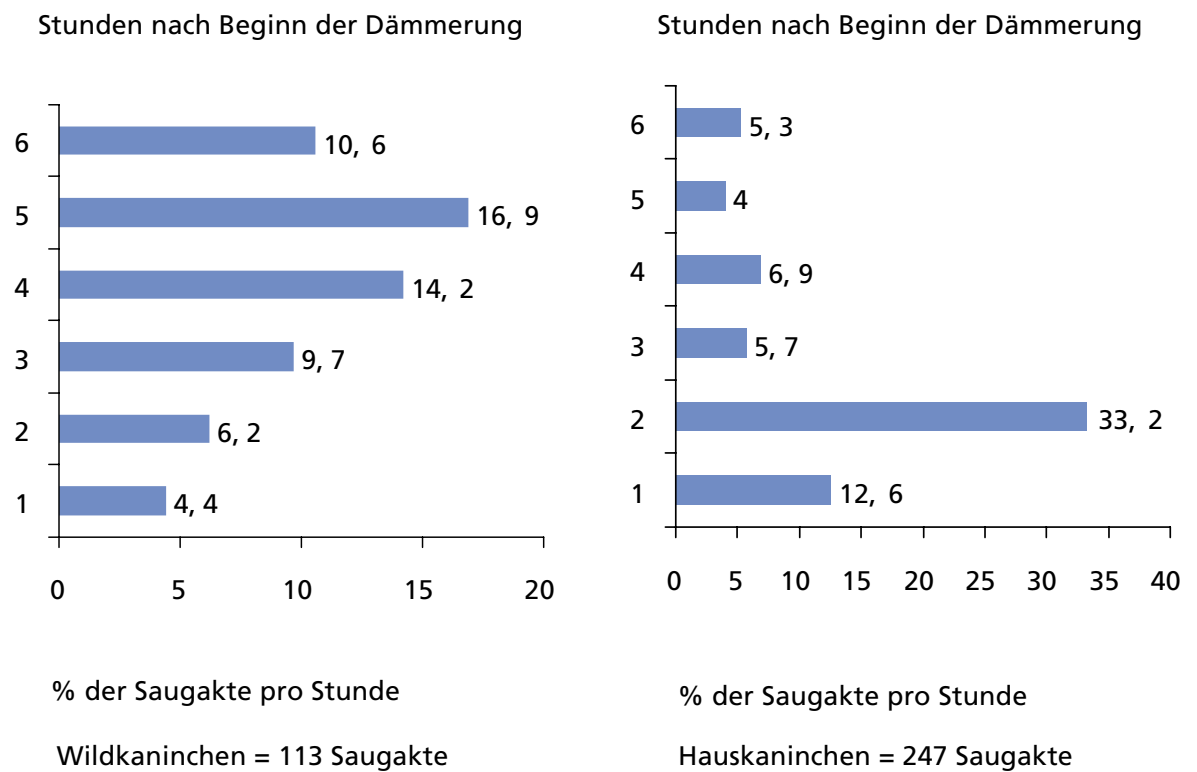


Abb. 5: Prozentuale Anteile der Saugakte in den sechs Stunden nach Sonnenuntergang bei Wildkaninchen (links;  $n = 113$  von insgesamt 133 Saugakten) und Hauskaninchen (rechts;  $n = 247$  von insgesamt 287 Saugakten) im Freigehege

durch die Präsenz eines Beobachters, erfolgten. Ein häufigeres Säugen als einmal in 24 Stunden sowohl bei Wild- wie auch bei Hauskaninchen muss demnach als ein arttypisches Verhalten charakterisiert werden. Das vorwiegende Auftreten des Säugens nach Einsetzen der Abenddämmerung und in den Nachtstunden kann eine mögliche Erklärung dafür sein, dass bei den visuellen Direktbeobachtungen die bisherigen Untersucher nicht zu repräsentativen Ergebnissen kamen, da in der Dunkelheit kaum

direkte Verhaltensuntersuchungen möglich sind.

Bei den Hauskaninchen wird die Säugeaktivität in Verbindung mit einer gesteigerten lokomotorischen Aktivität durch den Zeitgeber „Hell-Dunkel-Wechsel“ ausgelöst. Die Wildkaninchen zeigten dagegen eine erhöhte Säugehäufigkeit erst nach dem abendlichen Aktivitätshöhepunkt außerhalb des Baues. Dies ist aus dem Tagesablauf des Verhaltens dieser Tiere zu erklären. Die Wildkaninchen halten sich im Gegensatz zu den Hauskaninchen

zum überwiegenden Teil während der Hellphasen im Bau auf, ohne dort Nahrung aufnehmen zu können. Erst nach dem Einsetzen der Dämmerung und dem damit verbundenen Ausfahren aus dem Bau haben sie die Möglichkeit der Nahrungsaufnahme und Elimination (Koten, Harnen). Nach dieser Phase widmen sie sich dem Säugen, so dass die größte Säugeaktivität in den Stunden zwischen 0 und 2 Uhr liegt und damit später als bei den Hauskaninchen, die auch tagsüber fressen, koten und harnen.

Wildkaninchen			Hauskaninchen		
Häsin 1	Häsin 2	Häsin 3	Häsin 1	Häsin 2	Häsin 3
26.3.	7.4.	27.2.	24.2.	22.6.	13.7.
28.4.	7.5.	29.3.	28.3.	24.7.	13.8.
29.5.	5.6.	28.4.	28.4.	24.8.	-

Tab. 1: Beispiele für Wurffolgen bei Wild- und Hauskaninchen für jeweils 3 Häsinnen

Laktations-woche	Wildkaninchen			Hauskaninchen		
	Dauer des Saugaktes (sec)	Anteil der Tage mit $\geq 2$ Saugakten in %	Häufigkeit der Saugakte in 24 h	Dauer des Saugaktes (sec)	Anteil der Tage mit $\geq 2$ Saugakten in %	Häufigkeit der Saugakte in 24 h
1	184,4 $\pm$ 30,3	21,2	1,24	229,9 $\pm$ 56,9	9,2	1,09
2	169,2 $\pm$ 35,2	44,8	1,48	200,5 $\pm$ 32,0	22,2	1,27
3	185,0 $\pm$ 42,0	34,8	1,35	205,8 $\pm$ 36,3	15,1	1,15
4	186,3 $\pm$ 21,2	10,5	0,95	211,9 $\pm$ 30,4	2,8	0,99
Mittelwert	178,5 $\pm$ 34,4		1,28	211,8 $\pm$ 41,6		1,12

Tab. 2: Häufigkeiten und Dauer der Saugakte bei Wild- und Hauskaninchen in den einzelnen Laktationswochen

Im Vorfeld der Saugakte ließ sich eine gesteigerte Unruhe der Jungen beobachten. Die Jungtiere schoben das Nestmaterial zur Seite und kletterten übereinander.

Ein Verschließen der Satzröhre bzw. des Nestes nach dem Säugen durch die Mutter ließ sich nur in etwa 3 % der Saugakte beobachten (Selzer 2000). In den meisten Fällen verließen die Häsinnen nach dem Säugen mit einem Sprung das Nest, manchmal putzten sie den Zitzenbereich.

Beginnend ab Ende der zweiten Säugewoche und dann mit zunehmender Intensität in der dritten und vierten Laktationswoche traten Saugversuche der Jungtiere auf. Diese Versuche blieben allerdings erfolglos, da die Häsinnen stets wegsprangen.

#### Fazit

- Ein mehrmaliges Säugen in 24 Stunden gehört zum artspezifischen Verhaltensrepertoire von Wild- und Hauskaninchen.
- Der Verlauf der vierwöchigen Säugezeit ist sowohl bei Wild- als

auch bei Hauskaninchen durch eine spiegelbildliche Dynamik von Säugehäufigkeit und -dauer gekennzeichnet. Die höchste Säugefrequenz bei kürzester mittlerer Dauer eines Saugaktes lässt sich in der zweiten Säugewoche nachweisen.

- Der überwiegende Teil aller Saugakte (bis ca. 85 %) findet in der Abenddämmerungs- und Dunkelphase des Tages statt, wobei vor allem bei Hauskaninchen der Tag-Nacht-Wechsel eine Zeitgeberfunktion für das Säugen besitzt. Bei Wildkaninchen wirkt dieser Zeitgeber um etwa drei Stunden verzögert.
- Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse muss die Trennung der Häsinnen von ihren Jungen über Nacht – wie in der Praxis zum Teil üblich – als Eingriff in das arttypische Verhalten gewertet werden. •

#### LITERATUR

- Hoy, St.: Verhaltens- und Tierschutzaspekte der Kaninchenhaltung. Tierlaboratorium 23 (2000) S. 112-129
- Hoy, St.; Seitz, K.; Selzer, D.; Schüddemage, M.: Nursing behaviour of domestic

- and wild rabbit does under different keeping conditions. Proc. 7th World Rabbit Congress 4.-7.7.2000, Valencia, S. 537-543
- Schulte, I.: Untersuchungen zum Säuge- und Saugverhalten und zur Mutter-Kind-Beziehung bei Kaninchen der Rasse Weiße Neuseeländer unter Nutzung der Infrarot-Videotechnik. Diss. Univ. Leipzig 1998
- Seitz, K.: Untersuchungen zum Säugeverhalten von Hauskaninchen-Zibben sowie zu Milchaufnahme, Lebendmasseentwicklung und Verlustgeschehen der Jungtiere. Diss. Univ. Gießen 1997
- Selzer, D.: Vergleichende Untersuchungen zum Verhalten von Wild- und Hauskaninchen unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Diss. Univ. Gießen 2000
- Selzer, D.; Jauker, F.; Hoy, St.: Vergleichende Untersuchungen zum Säugeverhalten von Wild- und Hauskaninchen. KTBL-Schrift 391, S. 187-194

JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN

Prof. Dr. Stefan Hoy

Institut für Tierzucht und Haustiergenetik  
Bismarckstraße 16  
35390 Gießen  
Tel.: 0641/99-37622  
Fax: 0641/99-37639  
E-Mail: Steffen.Hoy@agr.uni-giessen.de